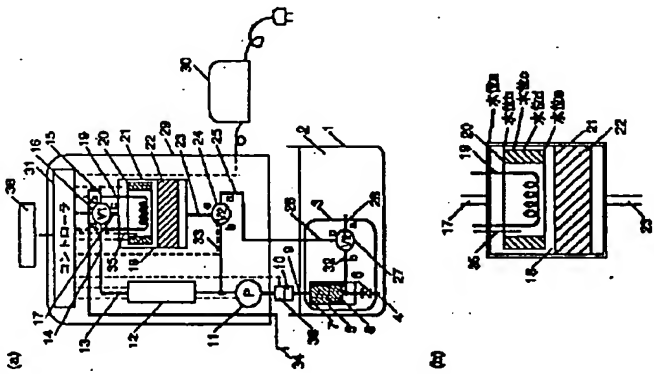


<p>1999-565171/48 D15 MATU 1998.02.26  MATSUSHITA DENKI SANGYO KK  1998.02.26 1998-044973(+1998JP-044973) (1999.09.14) C02F 1/463,  A47K 3/00, C02F 1/465, B01D 35/027  Bath water recycling system for bath tub - controls supply  amount of current to electrodes of filtration tank, based on  detected current flow in electrodes  C1999-165132</p>	<p>D(4-A1F)</p> <p><u>DESCRIPTION OF DRAWING(S)</u>  The figure shows a schematic cross-sectional view of the principal  section of the system outline. (1) Bathtub; (11) Circulating pump;  (18) Filtration tank; (20) Anode electrode; (21) Cathode electrode;  (31) Controller.</p>
<p><u>NOVELTY</u>  Water sucked from a bath tub (1), is circulated through a circuit,  with a filtration tank (18), by pump (11). Anode and cathode (20,21)  in the filtration tank perform the electrolyte aggregation of suspended  solid contained in the bath water. A controller (31) controls the current  supply to the electrodes, based on the detected current flow in  electrodes.</p> <p><u>USE</u>  For bath tub used for domestic purpose.</p> <p><u>ADVANTAGE</u>  The capacity detection is reliably performed with simple  composition without needing float switch in the filtration tank.</p>	<p>JP 11244862-A+</p>

(7pp4003DwgNo.1/3)



JP 11244862-A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-244862

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 2 F 1/463

C 0 2 F 1/46

I 0 2

1/465

A 4 7 K 3/00

K

A 4 7 K 3/00

B 0 1 D 35/02

J

B 0 1 D 35/027

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-44973

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月26日

(72) 発明者 佐藤 琢磨

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 末松 真二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 中村 博文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

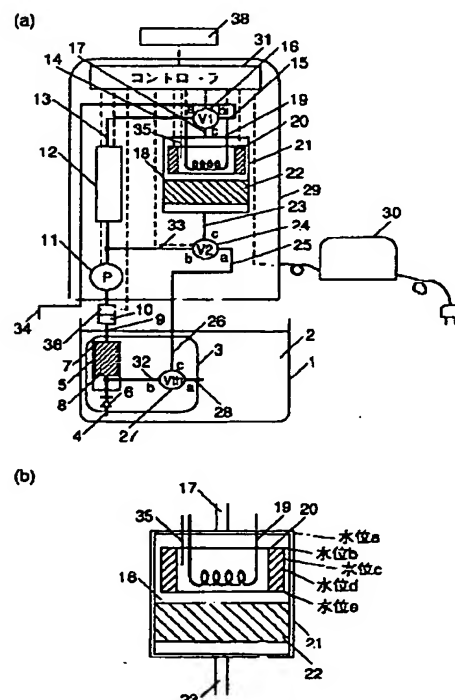
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 循環温浴器

(57) 【要約】

【課題】 ろ過タンク内にフロートスイッチ等の水位検知手段を設けることなく簡単な構成で確実にガス量検知ができる循環温浴器を提供することを目的とする。

【解決手段】 浴槽から浴水を吸い込んで循環する循環ポンプを含む循環路にろ過タンク18を備え、このろ過タンク18に設けた電解凝集用の陽極及び陰極の電極20、21への通電量を制御するコントローラ31を備え、このコントローラ31が、電極20、21に一定電圧または一定電流を供給したときに検出電圧が基準値から変化した量を検出してろ過タンク18内に溜まったガス量を算出する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 浴水を循環させるための循環路と、前記循環路に設けられ浴槽から浴水を吸い込んで循環する循環ポンプと、循環される浴水をろ過するためのろ過部と、前記ろ過部に設けられ浴水中の懸濁物質を電解凝集するための電極と、前記電極に通電する電源部と、前記電極への通電量を制御するコントローラを備えた循環温浴器であって、前記コントローラが前記電極に一定電圧または一定電流を供給したとき、前記電極での検出電流または検出電圧の基準値からの変化に基づいて前記コントローラが前記ろ過部に溜まったガス量を算出することを特徴とする循環温浴器。

【請求項2】 前記電極に一定電圧を印加したとき、前記検出電流は基準値から増加することを特徴とする請求項1記載の循環温浴器。

【請求項3】 前記コントローラが前記電極へ印加する電流を所定の範囲内で制御するとき、前記検出電流は基準値から増加後に一定値をとり、印加電圧は一定電圧を保持した後に減少を開始することを特徴とする請求項2記載の循環温浴器。

【請求項4】 前記電極に一定電流を供給したとき、前記検出電圧は基準値から増加することを特徴とする請求項1記載の循環温浴器。

【請求項5】 前記コントローラが前記電極へ印加する電圧を所定の範囲内で制御するとき、前記検出電圧は基準値から増加後に一定値をとり、供給電流は一定電流を保持した後に減少を開始することを特徴とする請求項4記載の循環温浴器。

【請求項6】 前記ガスを前記循環路から外部に排出する排出路を備え、ガスが所定量以上溜まったとき前記コントローラからの指令によりガスを前記排出路から排出することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の循環温浴器。

【請求項7】 前記コントローラが、ガス検知後に循環する浴水の流れを順方向から逆方向に切り替えて前記ろ過部の逆流を行ってガスを排出することを特徴とする請求項6記載の循環温浴器。

【請求項8】 浴水を加熱するための加熱手段が前記ろ過部に設けられるとともに、前記検出電流または前記検出電圧が前記加熱手段の位置より高い位置に対応して設定された設定値を越えたときに、前記コントローラからの指令によりガスを排出することを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の循環温浴器。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、風呂の浴水を循環して再利用する循環温浴器に係り、特に浴水を過熱しながら循環させて浄化するようにした循環温浴器に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 近年、一般家庭を含めて、循環温浴器を浴室に設ける設備としたものが普及しつつある。この循環温浴器は、浴槽とろ過タンクとの間で浴水を循環させる循環系路を持つもので、ろ過タンクで浴水をろ過するとともに清浄化し更にヒータによって浴水を加熱して浴槽に戻すことで、24時間いつでも入浴できる構成としたものである。

【0003】 このような循環温浴器における浴水の浄化方式の一つとして、アルミ電解による凝集処理が従来から知られている。図3(a)、(b)にこの従来のアルミ電解方式の循環温浴器のシステム概略図を示す。

【0004】 図3において、浴槽1の中の浴水2にノズルユニット3が浸漬配置されている。ノズルユニット3は、吸込み口4、浴水の逆流を防止する逆止弁6、髪の毛を捕集するためのプレフィルター7、浄化後の浴水を浴槽1に戻す吐出口28を備えたものである。なお、プレフィルター7は、スポンジやポリプロピレン等の樹脂製のメッシュ網、糸巻フィルター等を利用したものである。

【0005】 プレフィルター7の下流から吐出口28までの主要な循環系路を内蔵する循環器本体29には、循環パイプ9、13、17、23、25、26、32が配管され、これらの配管の中には流量センサ10、温度センサ35、36、循環ポンプ11、殺菌装置12、三方弁16、24、37及びろ過部として構成されるろ過タンク18を組み込んでいる。ろ過タンク18は、加熱手段として組み込まれたヒータ19、アルミニウムを利用した陽極電極20、SUS等を利用した陰極電極21、ガラスビーズやセラミックボールまたはアルミナ等のろ材22を備えたものである。なお、ろ過タンク18自体をSUSで構成し、陰極電極21とするのが最も適当である。また、定期的に浴水を逆洗するための逆洗パイプ15、33、加熱殺菌循環パイプ32及び逆洗排水口34を備え、更に各機能部に通電するための電源部30、機能部の制御のためのコントローラ31、表示及び操作のための操作部38をそれぞれ設け、ろ過タンク18にはその内部に溜まるガスを検出するためのフロートスイッチ39を備えている。コントローラ31はマイクロコンピュータ等で構成されている。

【0006】 このような循環温浴器では、循環ポンプ11が駆動すると浴水2は吸込み口4から吸い上げられ、プレフィルター7を経て流量センサ10及び温度センサ36を備えた流路を通じて循環ポンプ11に吸引されると同時に下流側に吐出される。このとき、浴水中に含まれる髪の毛等の大きなゴミはプレフィルター7により捕集される。

【0007】 循環ポンプ11から送出された浴水は、紫外線またはオゾン等を利用した殺菌装置12を通る間に殺菌され、三方弁16をa→c方向の向きとしておくことで、浴水はろ過タンク18に入る。このろ過タンク1

8では、陽極電極20にプラスの電圧を印加し、陰極電極21にマイナスの電圧を印加してアルミ電解が行われ、これらの両電極20、21の間に電流を流すことで、ろ過タンク18内の浴水中に水酸化アルミを溶出させる。そして、この水酸化アルミが浴水中の懸濁成分である小さいゴミや垢（無機物、蛋白及び脂質等の有機物）等を凝集させる。更に、ろ材22によりプレフィルター7で取れなかった小さい異物が凝集物となつてろ過される。このようなアルミ電解においては、陽極電極20、陰極電極21への通電量はコントローラ31によって制御される。

【0008】ろ過タンク18によってろ過される浴水は、加熱保温用のヒータ19と温度センサ35、36により温度コントロールされて、三方弁24、37をいずれもc→a方向の向きとしておくことで、適切な温度のろ過浴水として吐出口28から浴槽1に戻される。

【0009】このような浴水の循環において、ろ過タンク18内に溜まったエアは、フロートスイッチ39によって検出され、循環ポンプ17により逆洗パイプ33から三方弁24のb→c方向、ろ過タンク18、三方弁16のc→b方向、逆洗パイプ15の経路で逆洗排水口34から排出される。

【0010】なお、このような浴水の循環の制御は、電源部30、表示及び操作のための操作部38等と連結したコントローラ31によって行なわれる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来構造では、浴水中の懸濁物質である小さなゴミ及び垢等の汚れを除去するのに、浴水を循環ポンプ11によりろ過タンク18と浴槽1との間で循環させ、ろ過タンク18中の陽極電極20にプラスの電圧及び陰極電極21にマイナスの電圧を印加して水酸化アルミを溶出させる。

【0012】このとき、アルカリ側になる陰極電極21から水素ガスが発生し、酸性側になる陽極電極20からは酸素ガスが発生し、ろ過タンク18中の上部にガスが溜まる。このようにガスが溜まるようになると、ろ過タンク18中の水を押下げて水位が下がることになる。したがって、水位低下が大きくなれば、ろ過タンク18内のヒータ19が水面より上の気相中に露出し、このヒータ19の異常過熱が起こる可能性がある。

【0013】また、何らかの理由たとえばプレフィルター7の交換時に、エアを配管中に吸い込む場合がある。このように吸い込んだエアや発生したガスが溜まると、循環温浴器の配管中の騒音が高くなり、ユーザーに不快を与えることになる。

【0014】このようなガスの入り込みによる障害に対して、図3の従来構造の循環温浴器は、ろ過タンク18内にフロートスイッチ39によって水位を検知し、逆洗によりガスを排出することで対処している。ところが、ろ過タンク18にフロートスイッチ39等の水位検知手

段を備える必要があるので、ろ過タンク18の構造が複雑になり、コスト面への影響も避けられない。

【0015】本発明において解決すべき課題は、低騒音でろ過タンク内にフロートスイッチ等の水位検知手段を設けることなく簡単な構成で確実にガス量検知ができる循環温浴器を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、浴水を循環させるための循環路と、前記循環路に設けられ浴槽から浴水を吸い込んで循環する循環ポンプと、循環される浴水をろ過するためのろ過部と、前記ろ過部に設けられ浴水中の懸濁物質を電解凝集するための電極と、前記電極に通電する電源部と、前記電極への通電量を制御するコントローラを備えた循環温浴器であって、前記コントローラが前記電極に一定電圧または一定電流を供給したとき、前記電極での検出電流または検出電圧の基準値からの変化に基づいて前記コントローラが前記ろ過部に溜まったガス量を算出することを特徴とする。

【0017】このような構成では、ろ過タンク内の電解用電極に印加される電圧または電流が電解用電極がガスに接する割合によって変化するので、この変化をガスの存在の検知に利用し、簡単な構成で確実にガス量の検知をすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、浴水を循環させるための循環路と、前記循環路に設けられ浴槽から浴水を吸い込んで循環する循環ポンプと、循環される浴水をろ過するためのろ過部と、前記ろ過部に設けられ浴水中の懸濁物質を電解凝集するための電極と、前記電極に通電する電源部と、前記電極への通電量を制御するコントローラを備えた循環温浴器であって、前記コントローラが前記電極に一定電圧または一定電流を供給したとき、前記電極での検出電流または検出電圧の基準値からの変化に基づいて前記コントローラが前記ろ過部に溜まったガス量を算出することを特徴とするものであり、ろ過部に溜まるガスが所定の量に達したことを確実に検知できるという作用を有する。

【0019】請求項2に記載の発明は、前記電極に一定電圧を印加したとき、前記検出電流は基準値から増加することを特徴とする請求項1記載の循環温浴器であり、基準値から増加するのを検知すれば、ろ過部に溜まるガスが所定の量に達したことを確実に検知できるという作用を有する。

【0020】請求項3に記載の発明は、前記コントローラが前記電極へ印加する電流を所定の範囲内で制御するとき、前記検出電流は基準値から増加後に一定値をとり、印加電圧は一定電圧を保持した後に減少を開始することを特徴とする請求項2記載の循環温浴器であり、電流を所定の範囲内で制御するので安全に使用できるという作用を有する。

【0021】請求項4に記載の発明は、前記電極に一定電流を供給したとき、前記検出電圧は基準値から増加することを特徴とする請求項1記載の循環温浴器であり、基準値から増加するのを検知すれば、ろ過部に溜まるガスが所定の量に達したことを確実に検知できるという作用を有する。

【0022】請求項5に記載の発明は、前記コントローラが前記電極へ印加する電圧を所定の範囲内で制御するとき、前記検出電圧は基準値から増加後に一定値を取り、供給電流は一定電流を保持した後に減少を開始することを特徴とする請求項4記載の循環温浴器であり、電圧を所定の範囲内で制御するので安全に使用できるという作用を有する。

【0023】請求項6に記載の発明は、前記ガスを前記循環路から外部に排出する排出路を備え、ガスが所定量以上溜まったとき前記コントローラからの指令によりガスを前記排出路から排出することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の循環温浴器であり、循環路から自動的にガスを排出できるという作用を有する。

【0024】請求項7に記載の発明は、前記コントローラが、ガス検知後に循環する浴水の方を順方向から逆方向に切り替えて前記ろ過部の逆洗を行ってガスを排出することを特徴とする請求項6記載の循環温浴器であり、ろ過部内の逆洗を行うとともにガスを循環路から排出できるという作用を有する。

【0025】請求項8に記載の発明は、浴水を加熱するための加熱手段が前記ろ過部内に設けられるとともに、前記検出電流または前記検出電圧が前記加熱手段の位置より高い位置に対応して設定された設定値を越えたときに、前記コントローラからの指令によりガスを排出することを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の循環温浴器であり、加熱手段がガス中に露出して異常加熱するのを防止することができるという作用を有する。

【0026】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1の(a)は本発明の実施の形態における循環温浴器のシステム概略図、図1の(b)はろ過タンクの要部を示す概略縦断面図である。

【0027】本発明の循環温浴器は、図3に示した従来構造に対して、循環器本体29には三方弁37を含まないことと、ろ過タンク18にはガス検知用のフロートスイッチ39を備えないこと、コントローラ31の制御内容、及びノズルユニット3の中に熱応動弁27を備える点だけが異なり、その他の構成は同じである。図1においては、従来例と同じ部材については共通の符号で指示し、その詳細な説明は省略する。

【0028】三方弁24のポートa側に接続された循環パイプ25の下流端であってノズルユニット3に含まれた部分には三方弁式の熱応動弁27を組み込んでいる。この熱応動弁27はそのポートcを循環パイプ26に及びポートaを吐出口28側の流路に接続し、更に残りの

ポートbを吸込み口4からプレフィルタ7までの間の流路へ向かう循環パイプ32を接続したものである。

【0029】以上の構成において、循環ポンプ11が駆動すると浴槽1内の浴水2は吸込み口4から吸い上げられ、プレフィルタ7を経由して流量センサ10及び温度センサ36を含む流路から循環ポンプ11に入る。この循環ポンプ11から送出された浴水は、紫外線またはオゾン等を利用した殺菌装置12により殺菌される。この後、浴水3は三方弁16をa→c方向に流れ、ろ過タンク内18に供給される。

【0030】このろ過タンク18内では、図3の従来例のものと同様に、コントローラ31の制御によって陽極電極20にプラスの電圧を印加し陰極電極21にマイナスの電圧を印加することによりアルミ電解が行われ、両電極20、21間に電流を流して浴水中に水酸化アルミを溶出させる。なお、本実施の形態においては、陽極電極20及び陰極電極21はいずれも円筒電極である。そして、この水酸化アルミが浴水中の懸濁成分である小さいゴミ、垢(無機物、蛋白及び脂質等の有機物)等を凝集させる。そして、プレフィルタ7で捕集されなかった小さいゴミや垢等が凝集物となつてろ材22によってろ過される(一般的にこれまでの流れを「浄化」と呼ぶ)。更に、浴水はろ過タンク18中の加熱保温用ヒータ19と温度センサ35、36により温度コントロールされて、三方弁24をc→a及び熱応動弁27をc→a方向に流れ、吐出口28より浴槽1に戻される。

【0031】このような運転において、ろ過タンク18の内部では陽極電極20側からの酸素ガス及び陰極電極21側からの水素ガスにより水位が押し下げられる。また、プレフィルタ7の交換時にエアを吸い込み、これがろ過タンク内に入り水位を押し下げることもある。このろ過タンク18内の水位と電解電極に印加される電圧または電流との関係を図1の(b)及び図2の(a)、(b)により説明する。

【0032】図1の(b)に示す水位aから水位bまでの範囲では、電圧または電流の変化はないが、水位bよりも低くなると電圧変化または電流変化が生じる。なお、水位aはろ過タンク18の上端位置であり、水位bは陽極電極20の上端位置である。そして、水位bより水位が下がると電圧や電流に変化が発生するのは、アルミニウムを利用した陽極電極20の接液面積に電流値が比例するので、水位の低下によって電流値が低下するものと考えられる。

【0033】すなわち、電極電圧は、一定電流制御を行うと図2の(a)に示すように水位aから水位bまでは一定であるが、水位bから水位cに下がっていくと一定電流を保持するため基準値からほぼ比例関係を持って上昇していく。このままずっと電極電圧が上昇可能であれば、水位が水位cから水位eまで下がる間、電極電流は定電流制御によって一定の基準I<sub>max</sub>を保ちながら電

極電圧のみが上昇を続け、水位が水位e以下に下がった瞬間に通電不能となって電極電流が急に0Aになってしまうはずである。しかし、本実施の形態においては、コントローラ31の限界や電圧が過剰に上昇した場合の安全性を考えて、印加電圧を所定の範囲内で制御するため、水位cまでは電極電圧が上昇するが、それ以上は上昇させないようにする。したがって、水位cから水位d、さらには水位eまで下がると、電極電圧は一定値を保って電極電流が逆に減少する。水位dは溜まったガスを排出するための設定水位であって、これは検出電流の設定値に対応しており、本実施の形態では $I_{max}$ の $1/2$ すなわち半減値が選ばれている。ここで、この設定値は加熱手段であるヒータ19の加熱部分が存在する位置から上方の位置に対応して設定される必要がある。これは、設定値を下方の位置に対応して設定すると、ヒータ19の加熱部分がガス中に露出するため、ろ過タンク18内が異常加熱する可能性がでてくるからである。

【0034】また、図2の(b)に示すように電極電流は、定電圧制御を行うと水位bまでは一定に保たれているが、水位bから水位cまで下がっていくと、基準値からほぼ一次関数的に上昇していく。もし、このまま電極電流が上昇可能であれば、水位が水位cから水位eまで水位が下がる間、電極電圧は定電圧制御によって一定の基準値 $V_{max}$ を保ちながら電極電流のみが上昇を続け、水位が水位e以下に下がった瞬間に通電不能となって電極電圧は急に0Vになってしまうはずである。しかし、本実施の形態においては、コントローラ31の限界や電流が過剰に上昇した場合の安全性を考えて、電極電流を所定の範囲内で制御するため、水位cまでは電極電流が上昇するが、それ以上は上昇させないようにする。したがって、水位cから水位d、さらには水位eまで下がると、電極電流は一定値を保って電極電圧が逆に減少する。水位dは溜まったガスを排出するための設定水位であって、これは検出電流の設定値に対応しており、本実施の形態では $V_{max}$ の $1/2$ すなわち半減値が選ばれている。なお、この設定値は加熱手段であるヒータ19の加熱部分が存在する位置から上方の位置に対応して設定することが必要であり、その理由は先に述べたとおりである。

【0035】このように、定電圧制御または定電流制御を行っておれば、ろ過タンク18内の水位が変化すると、陽極電極20及び陰極電極21の検出電圧や検出電流が対応して基準値から変化する。したがって、水位の変動をこれらの電圧や電流の変化を媒体として定電圧制御または定電流制御を行うと、従来例のようにガス検知のためのフロートスイッチを備えなくても、ガスの溜まり量を間接的に知ることができる。なお、コントローラ31は、検出した電圧や電流から水位b以下のガス量を換算で算出する機能をもつ換算部を備えたものとする。

【0036】すなわち、陽極電極20及び陰極電極21

に印加される電流または電圧の変化が発生したときには、コントローラ31は所定量のガス溜まりが発生していると判断し、ヒータ19への通電を停止させる。なお、本実施の形態では、電流と電圧の半減値に対応した水位dに達したときに停止とする。そして、コントローラ31は循環する浴水の送出方向を逆向きにするため、逆洗ポンプ11、逆洗パイプ33、三方弁24をb→c、三方弁16をc→b、逆洗パイプ15、逆洗排水口34の経路でろ過タンク18に溜まっているガスを逆洗排水口34から排出することができる。

【0037】なお、陽極電極20及び陰極電極21に印加される電圧または電流の変化の検出は、たとえば定電流制御のときは、通常ではガスの発生はそれほど多くはないため、ガス検出動作は0.5秒に1回程度行い、水位の変動による誤動作を防ぐため1分単位でコントローラ31で平均してメモリするのがよい。この平均の検出電流または検出電圧が設定値より下がったら、ガスを排出させればよい。定電圧制御でも同様である。

【0038】このように本実施の形態によれば、陽極電極20と陰極電極21を円筒電極としているので、電極面積も大きくとれ、水位変化による電流変化も1次関数的な変化となり、簡単かつ正確に電流及び電圧を測定することができる。

【0039】また、ろ過タンク18のヒータ19を気相中に露出しないようにするためろ過タンク18の下部にヒータ19を配置し、その上部に陽極電極を配置するのが適切である。この場合では、急激なガス量増加が起こっても、ヒータ19が液相中に占める割合が多いため、ヒータ19を停止するまでの時間が十分に得られる。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、電解用電極の電圧変化または電流変化を検知することで、ろ過部内のガスを確実に検知することができ、逆洗によりガスを排出することで、ガスかみ込み時の騒音を防ぐことができる。また、ろ過部内のヒータを気相中に露出しないようにするためろ過部の下部にヒータを配置することで、急激なガス量増加が起こってもヒータを停止するまでの時間が十分に得られる。したがって、安価でかつ簡単に確実なガス検知ができ、快適で安全性の高い循環温浴器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の実施の形態における循環温浴器のシステム概略図

(b)ろ過タンクの要部を示す概略縦断面図

【図2】(a)定電流制御によるろ過タンク水位と電極電圧の関係を示す線図

(b)定電圧制御時のろ過タンク水位と電極電流の関係を示す線図

【図3】(a)従来の循環温浴器のシステム概略図

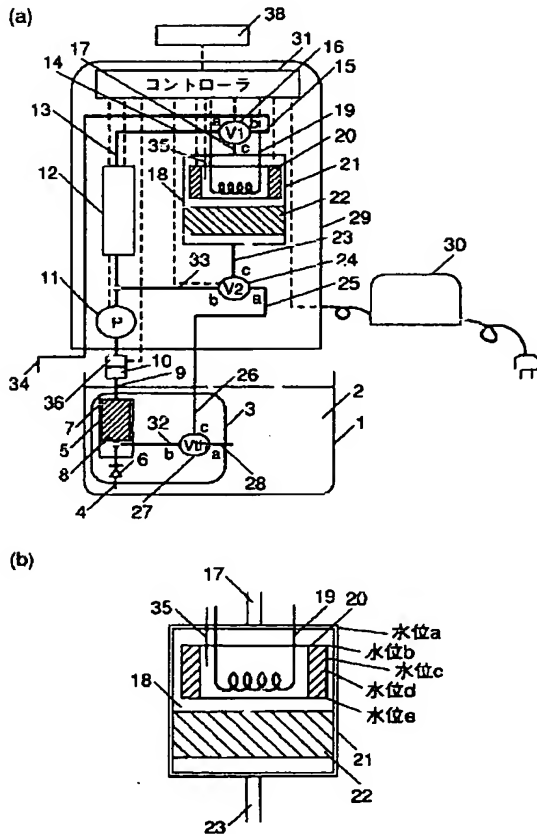
(b)ろ過タンクの要部を示す概略縦断面図

## 【符号の説明】

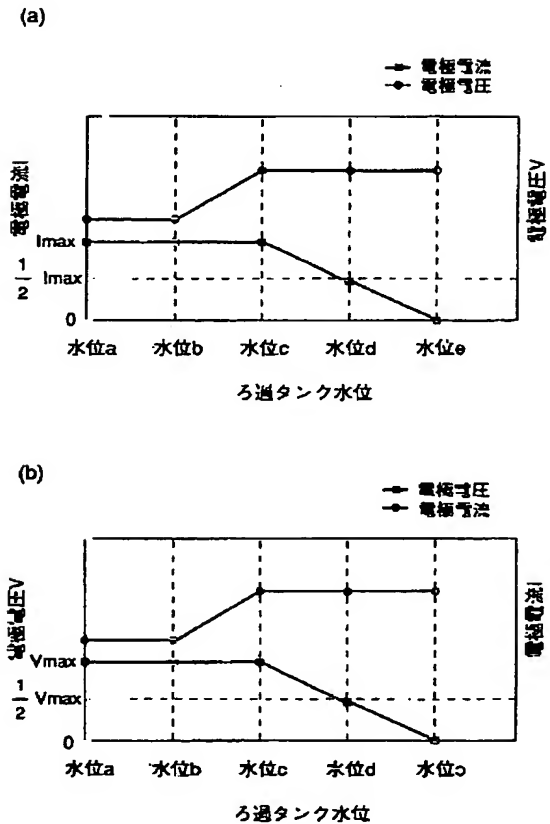
- 1 浴槽  
2 浴水  
3 ノズルユニット  
4 吸込み口  
5 フィルター部  
6 逆止弁  
7 プレフィルタ  
8 活性炭  
9, 13, 14, 17, 23, 25, 26, 32 循環パイプ  
10 流量センサ  
11 循環ポンプ  
12 殺菌装置  
16 三方弁

- 18 ろ過タンク（ろ過部）  
19 ヒータ（加熱手段）  
20 陽極電極  
21 陰極電極  
22 ろ材  
24 三方弁  
27 熱応動弁  
28 吐出口  
29 循環器本体  
30 電源部  
31 コントローラ  
34 排水口  
35, 36 温度センサ  
37 三方弁  
38 表示及び操作部

【図1】



【図2】





(a)

Diagram (a) shows a cross-sectional view of a container 1 with a liquid level sensor assembly 2 mounted at the bottom. The assembly includes a float valve mechanism 3, 4, 6, 7, 9, 10, 32, 34, 36. A pump P 11 is connected to a vertical pipe 12 leading to a control unit 13 labeled "コントローラ". The control unit is connected to a power source 38 via a cable 14. Inside the container, there are two sets of electrodes: V1 19, 20, 21, 22 and V2 23, 24, 25, 26. A third electrode V3 27, 28, 29 is also shown. A rectangular component 30 is connected to the electrode assembly via a cable 31.

(h)

Diagram (h) is a detailed cross-sectional view of the electrode assembly 2. It shows a U-shaped electrode 17 containing a coil 18. Two vertical rods 19 pass through the top of the electrode. The entire assembly is housed within a container 20, which is supported by a base 21 and 22. A cable 23 exits from the bottom of the assembly.